

# Beleidsdocument bos en wild



stichting het nationale park  
**de Hoge veluwe**

## Voorwoord

Naar aanleiding van de droge jaren '18, '19 en '20 en de daarmee samenhangende grootschalige sterfte van vooral fijnspar en in mindere mate Japanse lariks, maar ook naar aanleiding van de sterfte van inlandse eiken onder invloed van de jarenlange uitspoeling van mineralen door de overmatige neerslag van stikstof, is Het Nationale Park De Hoge Veluwe haar doelen ten aanzien van het bos gaan heroverwegen. Klimaat en milieu hebben niet alleen een directe invloed op het bos, omgekeerd draagt het bos ook actief bij aan het klimaat en milieu. Om deze redenen zijn klimaat en milieu toegevoegd aan de al bestaande beleidsdoelen van biodiversiteit, productie en recreatie.

Juist omdat de voorkomende hoefdieren een behoorlijk effect hebben op de ecosystemen van het Park en de recreatie, is het beleid met betrekking tot de hoefdieren meegenomen. Er is geen rekening gehouden met het nog onduidelijke effect van de aanwezigheid van de wolf.

Voorliggend beleidsdocument beschrijft per doel een geschetst ideaalbeeld voor dat betreffende doel. Het is vooral bedoeld als intern document waarmee het Park de grote lijnen ten aanzien van het bosbeleid probeert vast te leggen. Daarnaast is het geen probleem om dit extern te communiceren.

Het resultaat van het denkwerk is dat het boslandschap op de voor de mens lange en voor het bos korte termijn zal gaan veranderen van een bos gedomineerd door naaldbomen in de richting van een meer gemengd bos met een aanzienlijk hoger aandeel loofbomen. Om dit te kunnen bewerkstelligen zullen op korte termijn (binnen 5 jaar) de grofwildstanden drastisch moeten worden verlaagd.

Najaar 2021.

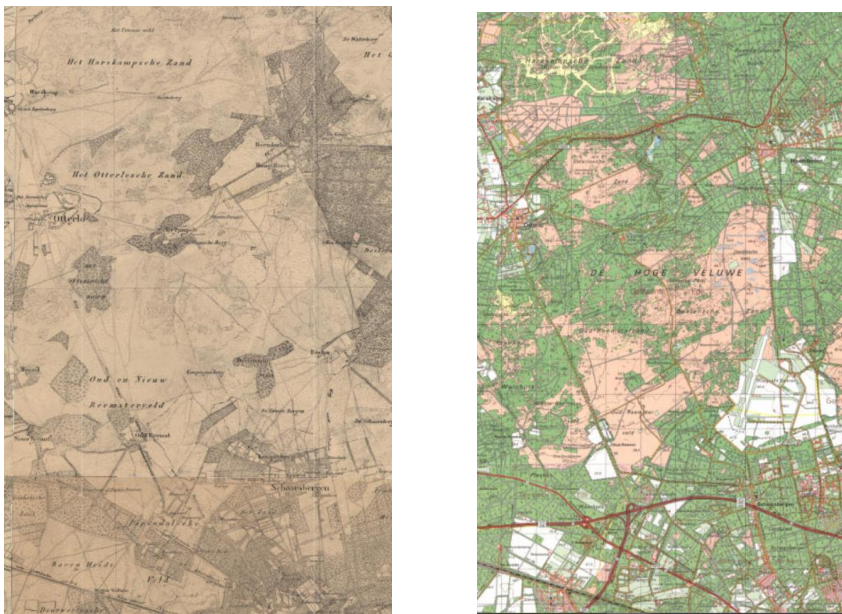
S.E. van Voorst tot Voorst  
directeur/bestuurder

## Inhoud

1	Inleiding	3
2	Ontstaansgeschiedenis en huidige situatie	5
	2.1 Bossamenstelling	5
	2.2 bodemdegradatie	8
3	Beschrijving van de doelen	9
	3.1 Biodiversiteit	10
	3.2 Productie	12
	3.3 Klimaat	14
	3.4 Milieu	15
	3.5 Recreatie	17
4	Wild	19
	4.1 Effecten van begrazing	19
	4.2 Wildzichtbaarheid	22
5	Alles overwegende	24
	Literatuurlijst	27

# 1 Inleiding

De afgelopen honderd jaar heeft er in Nederland een transitie van het landschap plaatsgevonden. Niet alleen op de Veluwe, maar ook op Het Nationale Park De Hoge Veluwe. Daar waar in het Park rond 1900 ongeveer 15% van de huidige oppervlakte bos was, is dat 100 jaar later ruim 60%. Tot de Tweede Wereldoorlog is er vooral aangeplant ten behoeve van de houtoogst, daarna zijn grote oppervlaktes heide en stuifzand op voornamelijk natuurlijke wijze bebost geraakt. De opstanden die er rond 1850 al stonden hebben zich relatief ongestoord verder kunnen ontwikkelen en kunnen gerekend worden tot de oudere bossen met hoge natuurwaarden. De opstanden die na 1850 zijn geplant of natuurlijk zijn gekomen zijn voor bos-ecologische begrippen nog relatief jong en zijn zich nog volop aan het ontwikkelen.



*Figuur 1. Kaarten uit 1900 (links) en 2000 (rechts) illustreren de ontwikkeling van de bossen in het Park. Bron: [www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)*

De afgelopen honderd jaar zijn voor de bossen in het Park consistent dezelfde doelstellingen gehanteerd: het bos dient als leefgebied en voedselbron voor wild dat zich zo natuurlijk mogelijk moet kunnen gedragen, en het bos is onderdeel van een rijk palet aan Veluwe landschappen waar natuurschoon en cultuurhistorie elkaar ontmoeten. Door een duurzame houtoogst draagt het bos bovendien bij aan de financiële exploitatie van het terrein (Den Ouden, 2014).

Deze doelen kunnen alleen gerealiseerd worden indien het bos voldoende vitaal is. Juist die vitaliteit staat in toenemende mate onder druk. Klimaatverandering heeft directe gevolgen voor de biotische en abiotische processen in de natuur en leidt tot een versterking van onder meer bodemverzuring, vermesting en dalende grondwaterstanden. Droogte- en hittestress zijn een van de grootste risico's van klimaatwijziging voor bossen. Dit geldt vooral voor bossen op zandbodems met een lage waterberging (van der Aa, 2015), zoals die in het Park worden aangetroffen.



*Figuur 2. Er is veel sterfte onder fijnsparren.*

De klimatologische veranderingen hebben anno 2021 reeds veel impact op de bossen. De langdurige droogte en hitte van 2018, 2019 en 2020 hebben tot veel sterfte geleid, vooral onder de fijnsparren, hemlocksparren en lariksen. Daar bovenop heeft de continue stikstofneerslag direct effect op de mineralenhuishouding (verzuring) in de bosbodems waardoor lokaal grote vitaliteitsproblemen ontstaan in bomen, met name zichtbaar bij de inlandse eiken, en de daarvan afhankelijke flora en (insecten)fauna.

De huidige milieuomstandigheden vormen daarmee een reële bedreiging voor het duurzaam voortbestaan van de bossen in Het Nationale Park De Hoge Veluwe en de daaraan gekoppelde doelen. Gegeven de klimatologische veranderingen en de externe milieubelasting, is het zaak om het bosbeheer zodanig aan te passen dat de duurzame instandhouding van het bos zoveel mogelijk gegarandeerd kan worden. Dit gebeurt in aansluiting op, en veelal in overeenstemming met, de bossenstrategie van het ministerie LNV. De Minister schrijft in een brief over de Nationale bossenstrategie aan de tweede kamer '..... *Op hoofdlijnen is het daarvoor van belang dat het bos completer (alle ontwikkelingsstadia) en meer divers (verschillende bostypen en boomsoorten) wordt. Het bosbeheer zal zich de komende decennia vooral moeten richten op biodiversiteit, klimaatadaptatie en klimaatmitigatie. Daarbij is van belang dat toekomstige generaties ook ruimte blijven houden voor houtoogst voor hoogwaardige toepassing. Het bos moet ook voor toekomstige generaties ruimte bieden voor verschillende vormen van gebruik. Recreatie, beleving en educatie zijn belangrijke doelen van bos. Daarnaast moet er ruimte zijn voor een lichte toename van de houtoogst.....'*

Kijkend naar de afgelopen honderd jaar richtten de bosdoelen in het Park zich vooral op het oogsten van hout, het versterken van de biodiversiteit en de meer algemene doelen verwoord in de statuten met betrekking tot recreatie. Vanwege de belangrijke effecten van het veranderend klimaat en milieu op het bos, maar ook de rol die bos kan spelen bij klimaatverandering, heeft het Park klimaat en milieu toegevoegd aan de set van bestaande bosdoelen.

Zoals het algemene Beleidsplan 2020- 2025 "Internationale allure" (2019) al aangeeft is natuur de corebusiness van het Park. Dit beleidsdocument geeft specifiek voor de bosgebieden handen en voeten aan de doelstelling om de hoge biodiversiteit binnen het Park te behouden en te versterken.

Het duurzaam in stand houden van gevarieerde vitale bosopstanden vereist nauwkeurig en consistent actief beheer dat gebaseerd is op gedegen vak- en terreinkennis binnen de eigen organisatie op basis van een heldere langetermijnvisie.

## 2 Ontstaansgeschiedenis en huidige situatie

De bossen van Het Nationale Park De Hoge Veluwe vormen samen met de heiden en stuifzanden een gevarieerd landschap waarin cultuurhistorie en natuur verweven zijn. Naast een klein aandeel oude bossen (>150 jaar; bv het Otterlose bos en Hoog Baarlo) en landgoedbossen (tweede helft 19<sup>e</sup> eeuw; bv Hoenderloo en Kemperberg) stamt het grootste deel van het bosoppervlak uit de afgelopen eeuw en is met veel moeite ontworcht aan het droge en arme landschap (Den Ouden, 2014). Het echtpaar Kröller-Müller heeft het landgoed destijds ingedeeld in drieën. Zij hebben met wildkerende rasters het noordelijk cultuurgebied (landgoed Hoenderloo), het zuidelijk cultuurgebied (landgoed de Kemperberg) en de daartussen liggende wildbaan (grotendeels open landschap) van elkaar gescheiden. Die indeling werd vooral bepaald door het onderscheid in de rijkdom van de bodem en daarmee de kansen voor houtproductie. De bossen in de wildbaan bestaan vooral uit spontane dennenbossen (bv De Plijmen) en oude-eikenbossen (bv de Franse Berg en de Eikenhoutbergen) op arme grond. De bossen in de cultuurgebieden zijn veelal aangeplant en zijn een combinatie van inheemse en uitheemse boomsoorten.

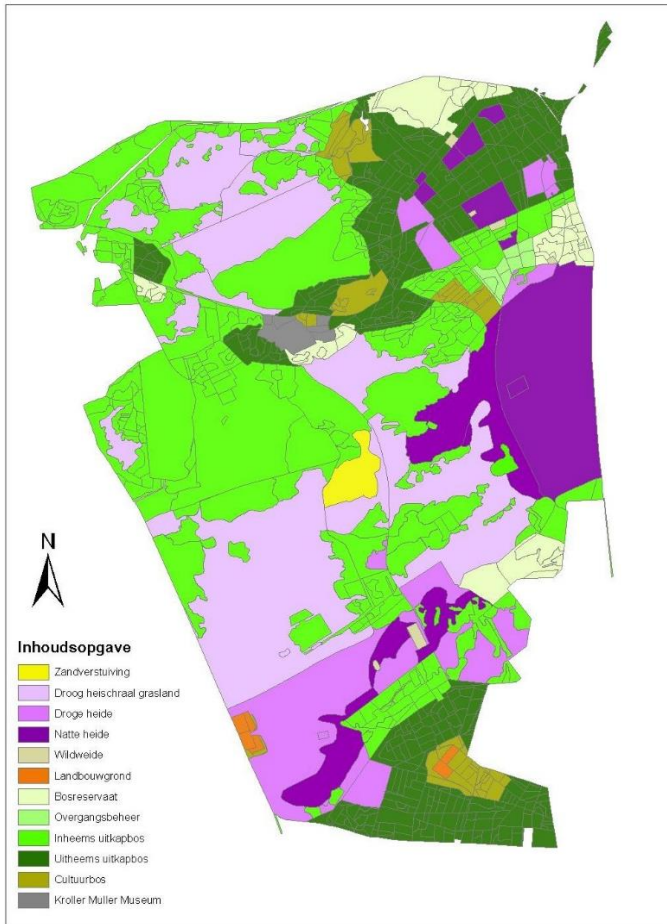
Alleen in de wildbaan werden edelherten getolereerd, in beide cultuurgebieden kwamen wel reeën voor. Om aan veranderende wet- en regelgeving op het gebied van jacht en wildbeheer te kunnen blijven voldoen is deze indeling in 1994 gewijzigd door de tussenrasters te verwijderen.



*Figuur 3. Wild in het bos.*

### 2.1 Bossamenstelling

In het beheerplan van het Park in 2010 werd het bos in vier typen verdeeld, te weten bosreservaat, cultuurhistorisch bos, inheems uitkapbos en uitheems uitkapbos (zie figuur 5). De op die indeling gebaseerde bosinventarisatie (Woodstock) uit 2012 geeft een goede kenschets van de bossamenstelling in het Park.



Figuur 4. Indeling beheertypen zoals gebruikt in het beheerplan van het Park in 2010.

Tabel 1. Resultaten van de bosinventarisatie volgens het Woodstock protocol uit 2012 (de Klein, 2013).

	bosreservaat	cultuurhistorisch bos	uitheems	inheems
ha	245	111	805	1.785
aandeel	8%	4%	27%	61%
eerste boomsoort	gd	gd	gd	gd
tweede boomsoort	ei	ei	dg	ei
derde boomsoort	be	ae	ei	be
gemengd	37%	70%	45%	13%
totaal Park (ha)	91	78	362	232
voorraad (m3/ha)	183	167	185	154
totaal Park (ha)	44.835	18.537	148.925	274.890
bijgroei (m3/ha)	4,9	5,0	6,3	4,3
totaal Park (m3)	1.201	555	5.072	7.676
<20	13%	12%	18%	12%
20-30	28%	13%	18%	22%
30-40	26%	23%	19%	27%
40-50	26%	24%	31%	32%
>50	7%	28%	14%	6%
bos met struik	50%	57%	30%	49%
dood hout staand (m3/ha)	10,3	6,4	5,0	7,2
dood hout liggend (m3/ha)	16,6	10,5	11,3	14,5

De meest recente opstandslegger uit 2007 geeft een vergelijkbaar beeld en iets meer inzicht in de voorkomende boomsoorten. Deze indeling is gebaseerd op de aanwezige hoofdboomsoorten.

Tabel 2. Oppervlakteverdeling van de in het Park voorkomende opstanden, naar hoofdboomsoort, afgeleid uit de opstandslegger van 2007.

Loofbomen (in ha)		Naaldbomen (in ha)	
Inlandse eik	343	Grove den	2.001
Amerikaanse eik	103	Douglas	104
Beuk	90	Japane lariks	64
Berk	87	Fijnspar	35
Accacia	3	Corsicaanse den	22
Overig	11	Oostenrijkse den	21
		Jeneverbes	9
		Reuzen zilverspar	3
		Overig	33
<b>Totaal</b>	<b>637 (22%)</b>	<b>Totaal</b>	<b>2.292 (78%)</b>

Het bos in het Park wordt in de boomlaag gedomineerd door inheemse boomsoorten. Het aandeel van loofbomen is relatief laag en verdient aandacht. Het lage percentage loofbomen in het Park zal mede tot stand zijn gekomen vanuit de combinatie graasdruk, vroegere beheeringrepen waarbij loofhout (vooral berk) is verwijderd en de arme groeiplaats. Van de loofboomsoorten lijkt alleen de ruwe berk bestand tegen de graasdruk van de aanwezige hoefdieren (Koelewijn, 2019). Omdat



loofbossen minder water verdampen dan naaldbossen en bovendien een gunstiger strooiseltype hebben, is omvorming van naald- naar loofhout sinds vele jaren een belangrijke doelstelling in het Nederlandse -en ook Veluwe- bossenbeleid. Aanvullend wordt het verhogen van het aandeel loofbomen ook gezien als waardevolle bijdrage aan natuurbrandpreventie. Loofbomen hebben een hoger vochtgehalte in de bladeren en zijn daarmee moeilijker ontvlambaar. Een uitzondering hierop is droogte in het vroege voorjaar, wanneer de sapstroom van loofbomen nog niet op gang is gekomen. Ook de harsen en etherische oliën in naaldbomen zorgen voor een hogere ontvlambaarheid. Van in Nederland veelvoorkomende boomsoorten wordt de top drie van meest brandbare bomen dan ook gevuld met naaldbomen, namelijk grove den en andere dennensoorten, fijnspar en douglas.

## 2.2 bodemdegradatie

Als gevolg van de hoge stikstofdepositie met waarden ver boven de kritische depositiewaarden van de afgelopen decennia zijn in het zandlandschap als gevolg van voortschrijdende bodemverzuring veel uitwisselbare basische kationen versneld uitgespoeld en de silicaatmineralen in de bodem versneld verweerd. Deze mineralen spelen een essentiële rol in het op peil houden van de zuurbuffering, de (micro)nutriëntenlevering en de organische stofhuishouding van de bodem, en vormen daarmee de basis voor het bovengrondse leven. Met het versneld verwerken van deze mineralen zijn de zuurbufferende en sporenelement leverende functies van de bodem sterk aangetast. . Veel van de van nature zwak gebufferde bodems zijn sterk verzuurd, met een sterke achteruitgang van zowel de floristische als faunistische biodiversiteit van de habitattypen van het droge zandlandschap tot gevolg (Vogels et al., 2020). Dat proces is ook gaande op De Hoge Veluwe. Onderzoek van Bergsma et al. (2016) liet zien dat door de verzuring het neutraliserend en nutriënten leverend, en daarmee het zichzelf herstellend, vermogen van de bodem in een relatief korte tijd ernstig is aangetast.

### 3 Beschrijving van de doelen

De in de inleiding genoemde doelen worden in dit hoofdstuk vanuit een algemeen kader beschreven. Deze beschrijvingen gaan zo veel als mogelijk uit van een ideaalbeeld voor alleen dit ene doel en worden in eerste instantie los gezien van de andere doelen. De beschrijvingen zijn daarentegen wel dusdanig gekozen dat het min of meer direct vertaald kan worden naar de huidige situatie in het Park. Het natuur- en landschapsbeheer richt zich op het in stand houden en versterken van de ecosystemen behorend bij het beeld van de Veluwe (half natuurlijke) landschappen van begin 1900. Zoals het algemene beleidsplan 2020-2025 stelt is natuur de corebusiness van het Park. Om de hoge biodiversiteit te behouden wordt actief ingezet op het herstel van het natuurlijke systeem op landschapsschaal. Bij het nastreven van verschillende beheerdoelen kunnen tegenstrijdige belangen optreden. Door de inzet van gedegen vak- en terreinkennis bij dergelijke vraagstukken kunnen weloverwogen keuzes gemaakt waardoor in het Park de algemene doelstelling bediend wordt.

Algemene doelstelling Nationaal Park De Hoge Veluwe

*“Het in zelfstandigheid, duurzaam in stand houden en versterken van het Park als cultureel erfgoed met een zo hoog als mogelijke biodiversiteit en zoveel bezoekers als mogelijk hiervan laten genieten.”* Bron, Algemeen beleidsplan 2020 – 2025 “internationale allure”, 2019.

#### 3.1 Biodiversiteit

Het beheer van het Park is gericht op het in stand houden van een zo hoog als mogelijke biodiversiteit. Dat wil zij doen door herstel van het natuurlijk systeem op landschapsschaal (Stichting Het Nationale Park De Hoge Veluwe, 2019). Binnen die landschappelijke/natuurlijke processen grijpt het Park indien nodig actief in om de biodiversiteit te behouden en/of te bevorderen. Het Park sluit aan bij de definitie die de Europese Commissie geeft aan het begrip biodiversiteit, namelijk de verscheidenheid aan dieren, planten, habitats en genen. Dat is wat anders dan de begrippen natuur of ecosysteem, deze zijn breder van karakter en hebben meer betrekking op de samenhang tussen vegetatie en fauna met niet biologische aspecten als bodem, reliëf en weer (Compendium van de Leefomgeving).

Veel organismen zijn gebonden aan oud inheems en natuurlijk bos met dikke, dode en afstervende bomen. Dit ontstaat veelal vanzelf bij de (vrijwel volledige) afwezigheid van de directe invloed van de mens. Onder min of meer natuurlijke omstandigheden is er veel variatie in zowel de aanwezige boomsoorten-samenstelling als de leeftijdsverspreiding van de aanwezige bomen (Londo, 1991). Naarmate een bos zich ontwikkelt, verandert de soortensamenstelling en het aantal typische bossoorten neemt geleidelijk aan toe. Oud-bosgroeiplaatsen herbergen plantensoorten die qua verspreiding beperkt zijn tot deze oude bossen. Het volledig met rust laten van het bos kan echter tot ongunstige leefomstandigheden leiden voor soorten die hun ontstaansgeschiedenis kennen uit het voormalig landgebruik. Veelal hebben deze soorten regelmatige verstoringen in de vorm van actief beheer nodig om zich te kunnen blijven handhaven. Strooiselophoping, langdurig diepe schaduw en het ontbreken van bodemverstoring hebben ertoe geleid dat door de vertraagde dynamiek een aantal van deze soorten achteruit is gegaan en zelfs uit de kern van de bossen verdwijnen (Den Ouden et al., 2010).

De bossen in het Park kunnen op basis van hun soortensamenstelling ingedeeld worden in een zestal typen. Naast een klein areaal aan jeneverbes bestaat het bos op de armste delen, en in veel bebossingen van de voormalige heide en stuifzanden, uit grove dennenbos. Qua vegetatietype vinden we hier het korstmossen-dennenbos, en op iets verder ontwikkelde bodems het

kussentjesmos-dennenbos (Van der Werf, 1991). Verder zijn aanwezig de inheemse loofbossen van zomereik en/of berk, en inheems loofbos met beuk. In deze typen treffen we als vegetatie respectievelijk het droog berken-zomereikenbos en het droge wintereiken-beukenbos. Verder bevinden zich op de oude landgoederen veel bossen met uitheems loof- of naaldhout. Hier zijn geen duidelijke vegetatietypen aan gekoppeld. In een verdere beschrijving van de bostypen wordt hier verder ingegaan op de indeling in bosvegetatietypen van Van der Werf (1991) omdat die het meest gedetailleerd is. Bovendien geeft het inzicht hoe onder de verschillende groeiplaatsomstandigheden het bos zich mogelijk kan ontwikkelen zonder directe beïnvloeding door beheeringrepen.

#### Korstmossen-dennenbos

Dit bostype komt voor op de extreem voedselarme en droge uitgestoven laagten van stuifzandgebieden en vertegenwoordigt een jong stadium in de ontwikkeling van stuifzand naar bos. Het type is arm aan soorten en structuur. De boomlaag bestaat uit grove den met zo af en toe een berk, de struiklaag ontbreekt vrijwel volledig. In deze etage komt vooral de natuurlijke verjonging van vooral grove den voor met een enkele ruwe berk of eik. De bedekking van de kruidlaag is veelal laag en kan bestaan uit struikhei, bochtige smele of wat schapengras.

#### Kussentjesmos-dennenbos

Dit bostype kan voortkomen uit een ontwikkelend kortmossen-dennenbos op zeer arme en meestal zeer droge stuifzanden, vooral in uitgestoven laagten. De bodemeigenschappen zijn minder extreem dan het korstmossen-dennenbos. Door een langzame opbouw van humus wordt de bodem geleidelijk rijker wat uiteindelijk kan resulteren in loofbos, met name droog berken-zomereikenbos.

De boomlaag bestaat voornamelijk uit grove den met hier en daar een ruwe berk. Sporadisch komt een slecht groeiende zomereik voor. In de struiklaag komen vooral lijsterbes en vuilboom voor. Ook hier is de kruidlaag slecht ontwikkeld met voornamelijk wat struikhei en enkele grassoorten van droge milieus.

#### Droog berken-zomereikenbos

Het droog berken-zomereikenbos komt voor op voedselarme, droge, zeer zure (pH 4 of lager) leemarme zandgronden met een geringe basenverzadiging. Veel heidebebossingen, veelal met grove den, moeten hiertoe gerekend worden.

Open plekken als fase van de verjonging spelen in dit bostype een belangrijke rol. Soms bestaan deze open plekken uit een heidebegroeiing.

In de boomlaag domineert de zomereik, tezamen met de ruwe berk en soms zachte berk. Echter, meestal is op deze groeiplaatsen in het begin van de vorige eeuw naaldhout aangeplant, voornamelijk grove den. In de ijle struiklaag wordt veelal lijsterbes en vuilboom gevonden. In de kruidlaag zijn bochtige smele en laagblijvende blauwe bosbes dominant.

### Droog wintereiken-beukenbos

Dit bostype komt van nature op veelal leemhoudende, droge, vrij voedselarme, zure zandgronden voor zoals stuwwallen.

De boomlaag bestaat uit een vrijwel gesloten beukenbos met enkele inlandse eiken. Daaronder is een struik- en/of kruidlaag veelal slecht ontwikkeld. In de struiklaag zijn lijsterbes en soms de hulst de meest constante soorten. Boswilg, ratelpopulier, wilde appel, framboos en bramensoorten zijn karakteristiek voor de open plekken. In de kruidlaag kunnen soorten als adelaarsvaren, dalkruid, wilde kamperfoelie en bochtige smele vrij algemeen zijn.



*Figuur 5. Wintereiken Hoog Baarlo op het Park.*

#### Doelstelling biodiversiteit

Er wordt gestreefd naar gevarieerde vitale bosopstanden met een hoge biodiversiteit, voldoende dood hout en een rijk bodemleven.

Op basis van de groeiplaats kan worden gesteld dat het huidige spontane soortenpalet in de bossen van het Park zou kunnen bestaan uit grove den, ruwe berk, zomereik, lijsterbes, vuilboom, beuk, wintereik, boswilg, ratelpopulier en wilde appel. Aan deze inheemse boomsoorten zijn weer veel andere organismen gebonden. Elke soort levert een eigen bijdrage aan de biodiversiteit, helemaal als dat bos zich ontwikkelt tot een meer compleet systeem met ook oude en aftakelende bomen.

### 3.2 Productie

De bossen in het Park brengen grondstoffen en andere producten voort. Het meest in het oog springende product is hout, maar ook wildbraad zou in dit licht kunnen worden gezien als een bosproduct. Voor het Park ligt de primaire focus niet op het zo veel als mogelijk geld verdienen aan houtproducten, maar op het voortbrengen van kwalitatief hoogwaardige grondstoffen die zo rendabel als mogelijk kunnen worden geoogst. Om het risico op calamiteiten (en daarmee kapitaalverlies) te verkleinen moeten de bossen zoveel mogelijk gemengd zijn. De houtproductie wordt duurzaam als dit niet ten koste gaat van de staande houtvoorraad, de groeiplaatskwaliteit en de natuurwaarden (Den Ouden, 2010). Het bos en zijn ontwikkeling bepaalt welke en hoeveel bosproducten er jaarlijks geoogst kunnen worden.



*Figuur 6. Hout is een van de meest in het oog springende ecosysteemdiensten die het bos kan leveren.*

Er zijn verschillende facetten die de waarde van hout bepalen. Zo zijn jaarringbreedte, noestigheid, verloop en diameter van belang (Schütz, 1982).

- De waarde van hout neemt toe bij een constante jaarringbreedte. Bij naaldhout geldt veelal hoe smaller hoe beter. Bij loofhout ligt dat anders, daar is veelal juist een bredere jaarring waardevoller. Regelmatige dunningen zijn over het algemeen gunstiger voor een constante jaarringbreedte.
- Noesten zijn de resten van takken in het hout van een stam. Hoe groter de noest, hoe minder het hout waard is.
- Het zaagrendement neemt toe met een minimaal verloop. Onder de levende kroon is het verloop minder.
- Hoe groter de diameter hoe groter de kans dat er hoogwaardige producten uit een stam gehaald kunnen worden. De kanttekening daarbij is dat niet alle verwerkende industrie enorm grote diameters kan verwerken. Bovendien neemt uiteindelijk de waardebijgroei bij dikke diameters af. Dit pleit voor het werken met, variabele, doeldiameters.

Als algemene vuistregel mag worden gehanteerd dat 80% van de waarde van een boom in de onderste 40% van de stam zit. Dit betekent dat gewerkt moet worden naar het zo optimaal mogelijk realiseren van bovenstaande houtkwaliteitskenmerken in de onderste 40% van de, ter plaatse, te verwachten stamlengte.

Per definitie worden bij de oogst van producten voedingsstoffen onttrokken uit in het bos, en dit heeft een impact op de lokale nutriëntenvoorraad. Bij de oogst van alleen stamhout blijft dit verlies beperkt. De takken, twijgen en bladeren bevatten daarentegen relatief veel voedingsstoffen. Daarom kiest het Park ervoor om tak- en tophout in het bos achter te laten. Voor verdere reductie zou het hout ook ter plekke geschild kunnen worden zodat ook de voedselrijke bast in het bos achterblijft.



*Figuur 7. Restanten tak- en tophout na een dunning. Voor het behoud van voedingsstoffen wordt dit materiaal niet geoogst.*

In het verleden heeft het Park veelal met het kaalkapsysteem gewerkt, een makkelijk realiseerbaar en kosteneffectief middel om de oogst te realiseren en de verjonging van lichtbehoevende soorten, met name grove den, te stimuleren. Voortschrijdend inzicht laat echter zien dat er ook een behoorlijke keerzijde zit aan deze wijze van oogst en verjonging. Door grootschalige kaalkap (> 0,5 ha) verdwijnt het bosklimaat, en de daarvan afhankelijke soorten, en neemt de koolstofvoorraad in de bodem af. Een ander effect is dat in combinatie met bodembewerking als voorbereiding op de opvolgende verjonging er versnelde afbraak van organisch materiaal plaatsvindt, en er veel nutriënten ineens vrijkomen die uitspoelen en daarmee niet meer beschikbaar zijn. Door het netto verlies van organische stof in de bodem verlaagt kaalkap het vermogen van de bodem om voedingsstoffen en water vast te houden. Dit resulteert in een verdere verarming van de reeds schrale groeiplaats.

Bij de oogst en verjonging van het bos zal kaalkap slechts nog incidenteel worden toegepast en dan op kleine schaal. Het beheer gaat zich richten op kleinschalige ingrepen waarbij de beschermende werking van het kronendak zal leiden tot het handhaven van een bosklimaat. Door het handhaven van tenminste een scherm van bomen kunnen ook effecten van droogte en hitte worden verminderd. Door te variëren in schaal en intensiteit van ingrijpen kan gestuurd worden in de lichtbeschikbaarheid op de bodem, en daarmee invloed worden uitgeoefend op de intensiteit en samenstelling van de bosverjonging.

Afhankelijk van de bodemsoort zijn de meest rendabele boomsoorten grove den, douglas, lariks en Amerikaanse eik. Beuk en eik kunnen ook bijdragen maar vertonen in het Park een duidelijk minder goede groei.

Alleen indien er voldoende jonge aanwas in de opstanden aanwezig is zal het houtproducerend vermogen van de bosopstanden op peil blijven. Bosverjonging is naast kwaliteitsselectie één van de grootste aandachtspunten binnen de productiedoelstelling.

#### Doelstelling productie

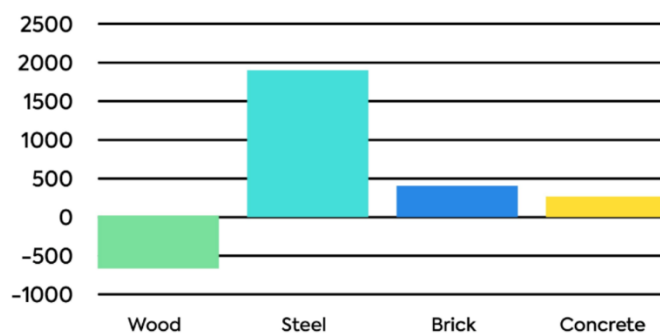
Er wordt in het beheer, daar waar de groeiplaats dit toelaat, gestreefd naar het produceren van kwaliteitshout. Dit wordt bereikt door regelmatig te dunnen en oog te hebben voor de kwaliteit van individuele bomen en de opstand als geheel. Hierbij wordt gelijktijdig de basis gelegd voor het toekomstig bosbeeld en boomsoortensamenstelling. Om het houtproducerend vermogen van het bos ook in de toekomst te waarborgen is actieve bosverjonging één van de aandachtspunten.

### 3.3 Klimaat

Hout is bij uitstek een product dat voor lange termijn CO<sub>2</sub> vasthoudt. Door fotosynthese in het blad en onder invloed van zonne-energie wordt CO<sub>2</sub> samen met water omgezet in glucose en zuurstof. Die glucose vormt weer één van de bouwstenen van het product hout (cellulose). Bij verbranding of afbraak van dat hout komt die CO<sub>2</sub> in een feitelijk tegenovergestelde vergelijking weer vrij.

Nabuurs (1999) geeft aan dat een bos zonder oogst in de meeste gevallen een hogere koolstofvoorraad heeft dan bos met oogst. Op korte termijn kan door het uitstellen van oogst een aanzienlijke hoeveelheid koolstof worden vastgelegd in de biomassa, zowel boven als onder de grond. Echter op lange termijn zijn de meeste CO<sub>2</sub>-effecten te behalen als gevolg van het substitutie-effect van houtige producten als balken en planken. Door hout in te zetten als grondstof, kan gebruik van koolstof intensieve producten als staal worden vermeden (Den Ouden, 2020b).

#### Kg of CO<sub>2</sub> created (or stored) to create each tonne of building materials



Figuur 8. CO<sub>2</sub> footprint bouwmaterialen (Bron: <https://citu.co.uk/citu-live/what-is-the-carbon-footprint-of-a-house>)

De groeisnelheid van bomen, en daarmee het effect op de koolstofvastlegging, verschilt per boomsoort en bostype. Snelgroeiend bos neemt in een bepaald tijdbestek meer koolstof op dan bos dat niet (meer) zo snel groeit. Hoe snel een bos groeit hangt van verschillende factoren af. Feit is dat een jong bos sneller groeit dan een oud bos (Klingen, 2020). Soorten met een snelle jeugdgroei zijn populier, esdoorn, berk en wilg. Langzamer groeiende soorten met een potentieel hoge houtkwaliteit zijn inlandse eik, Amerikaanse eik, zoete kers, acacia en kastanje. De producten die

hiervan gemaakt kunnen worden hebben een lange levensduur, waardoor de in het hout opgeslagen CO<sub>2</sub> ook na de oogst nog lang opgeslagen blijft

Om dus zo lang als mogelijk profijt te hebben van het vastgelegde CO<sub>2</sub> is het zaak een goed groeiend en vitaal bos te hebben waaruit een hoogwaardig product kan worden geoogst en dat voldoende veerkrachtig is om toekomstige verstoringen het hoofd te bieden.

#### Doelstelling klimaat

Om de koolstofvastlegging in het bos te vergroten wordt gestreefd naar het vergroten van de gemiddelde houtvoorraad, zorgen voor een stabiele opslag van organische stof in de bodem en voldoende weerstand tegen verstoringen, en de oogst van hout met een hoge substitutiewaarde.

### 3.4 Milieu

Door de overvloedige neerslag van stikstof en zwavel, die versterkt plaatsvond vanaf halverwege vorige eeuw, is de bodem verzuurd geraakt. Dit heeft tot tal van neveneffecten geleid, zoals een sterk verminderde beschikbaarheid van basische kationen (calcium, magnesium en kalium) in de bodem, en een sterk verstoorde verhouding tussen beschikbare voedingsstoffen. Dat heeft waarschijnlijk een grote invloed gehad op zowel de bosvitaliteit als aanwezige biodiversiteit. Dat dit relatief langzaam werkende proces behoorlijke invloed heeft op het bos werd in 1988 al onderkend door Van der Burg (1988). Die concludeerde na onderzoek dat de bodemverzuring tot verlaging van de bodemvruchtbaarheid, biodiversiteit en vitaliteit van het bos leidt. Hoewel ten opzichte van 1980 de neerslag van zwavel in Nederland met 85% is gedaald en de neerslag van stikstof met ongeveer 50%, zijn de gevolgen van de uitspoeling van die basische kationen naar diepere grondlagen tot op heden definitief. Die afname heeft waarschijnlijk geleid tot een hogere zuurgraad in de bodem. Hierdoor wordt de afbraaksnelheid van organisch materiaal in de strooisellaag geremd waardoor de kringloop van voedingsstoffen via het gevallen blad wordt vertraagd (Van der Burg et al., 2015).

Hommel et al. (2002) toonden de directe relatie aan tussen boomsoort, bodemsubstraat en basenhuishouding, humusvorming en vegetatie. Voor de veelal voedselarme groeiplaatsen in het Park is het humustype de dominante factor in de ecosysteemontwikkeling. Daar waar enig leem in de ondergrond aanwezig is, kan de boomsoort sterk sturen in de bodemontwikkeling.



Soort	Heel goed <1 jaar	Goed <2 jaar	Matig <4 jaar	Slecht >4 jaar
Iep	■			
Els	■			
Es	■			
Haagbeuk	■	■		
esdoorn	■	■		
Linde	■			
Lijsterbes	■			
Wilg	■			
Populier		■	■	
Eik		■	■	
Berk		■	■	
Beuk		■	■	■
Zilverspar			■	■
Fijnspar			■	■
Grove den			■	■
Douglas			■	■
Lariks			■	■

Figuur 9. vergelijking van de afbraaksnelheid van het bladstrooisel van verschillende boomsoorten. De donkere velden geven de meeste waarnemingen vanuit onderzoek weer (uit Den Ouden 2010).

De nutriëntenconcentraties in het strooisel van loofbossen zijn over het algemeen hoger dan in naaldbossen. Er zijn verschillende boomsoorten die hier een behoorlijke bijdrage in kunnen leveren. Winterlinde, es, esdoorn en hazelaar zijn nutriëntenpompen bij uitstek. Probleem is echter dat deze soorten behoorlijke eisen stellen aan de bodem. Het is dan ook van belang om meer zuurtolerante 'quick recyclers' als ratelpopulier, berk, lijsterbes en wilg in het systeem te krijgen om het proces goed op te starten (mededeling Vandekerckhove). Het bijmengen van boomsoorten met baserijk strooisel kan een positief effect hebben op vitaliteit, productiviteit en veerkracht (Desie et al., 2020).

Organische stof verbetert over het algemeen de structuur in de bodem; de bodem wordt losser, beter doordringbaar voor wortels en er is meer plaats voor transport van lucht en water wat gunstig is voor het bodemleven. De biologische activiteit door dieren die zich voeden met het organische materiaal en hun predatoren neemt toe, hetgeen eveneens structuurverbetering en menging van de bodem bevordert. Het vochthoudend vermogen neemt eveneens toe. Aan de organische stof kunnen zich mineralen binden, zodat die niet met het regenwater uitspoelen.

Er is maar een beperkt aantal opties waarmee redelijkerwijs het functioneren van de bodem kan worden beïnvloed. Het beïnvloeden kan vanuit verschillende achtergronden gebeuren, bijvoorbeeld het vergroten van de productiviteit van het bosstelsel en de bodem (bijgroei), het verbeteren van de vitaliteit, het sturen van de vegetatieontwikkeling of het beter in balans brengen van de verhoudingen van nutriënten.

Door actief mee te draaien in verschillende nationale en internationale onderzoeken naar de effectiviteit van het toedienen van mineralen aan de bodem om de pH te verhogen wordt actief gezocht naar strategieën die bijdragen aan bodemherstel op de lange en korte termijn.

De huidige boomsoortensamenstelling belemmert een natuurlijke en succesvolle 'regime shift' naar een rijker bosecosysteem. De dominante boomsoorten in het kronendak; grove den, zomereik en beuk, zijn boomsoorten met een sterk verzurend strooisel. Boomsoorten met 'rijk strooisel' als winterlinde, ratelpopulier, gewone esdoorn, noorse esdoorn, ruwe berk en Amerikaanse vogelkers produceren daarentegen strooisel dat gemakkelijk afbreekbaar is (Thomassen et al., 2020).

#### Doelstelling milieu

Om beter bestand te zijn tegen klimaatinvloeden als droogte en de effecten van de neerslag van stikstof is een goede opbouw en gezonde samenstelling van de bodem nodig. Een gezonde bossoortensamenstelling is tevens goed voor de productiviteit van die bodem. Deze is op zijn beurt positief te beïnvloeden door het inmengen van soorten met goed afbreekbaar strooisel.

### 3.5 Recreatie

Uit een bezoekersonderzoek van het Park uit 2011 blijkt dat het toen zo genoemde 'natuurpark' het sterkst bijdraagt aan de algemene tevredenheid. Daarbij wordt als randvoorwaarde meegegeven dat het 'natuurpark' mooi en goed onderhouden moet zijn. Die hoge tevredenheid vertaalt zich in een hoge mate van loyaliteit van de bezoeker.

Uit literatuuronderzoek van de Stichting Recreatie is ook duidelijk het belang gebleken van de recreatieve functie van het Nederlandse bos. Per jaar worden er in heel Nederland circa 185 miljoen bezoeken aan het bos gebracht. Het karakter van die bezoeken is uiteenlopend. In de verschillende onderzoeken die hierover verschenen zijn komt men tot de conclusie dat de gewenste natuurbelevingen zodanig uiteenlopen, dat het onmogelijk is om in een uniform gebied iedereen een optimale natuurbeleving te bieden (Hut 2017).

Van der Kloet onderscheidt vijf elementen die de recreatiewaarde van bos vormen:

- ontsluiting
- samenstelling van het bos
- topografie
- water
- open ruimten

Feitelijk wordt de generieke conclusie getrokken dat de recreatieve waarde van welke doelgroep dan ook wordt vergroot door een afwisseling van en binnen de genoemde elementen.

#### Doelstelling Recreatie

Bos dat bijdraagt bij aan de recreatieve beleving van het Park. Vooral een afwisselend vitaal bos wordt extra gewaardeerd.



*Figuur 10. Hardlopers in het Park; een van de vele vormen van recreatief gebruik van de bossen in het Park.*

## 4 Wild

Putman et al. constateerden in 2011 dat begrazing in zijn algemeenheid een direct effect heeft op de soortensamenstelling van een bepaald ecosysteem. Het kan leiden tot een verandering in soortensamenstelling waaruit de voor vraat gevoelige soorten kunnen verdwijnen, wat ongunstig is voor de diversiteit. Anderzijds brengen hoefdieren ook weer hun eigen leefgemeenschappen mee van onder andere mestverwerkende insecten. Wallis de Vries (2017) constateert dat de grote afname van vlinders en bloemen in de Amsterdamse Waterleidingduinen het groeiende inzicht illustreert dat zonder populatieregulatie de invloed van grote herbivoren zo groot kan worden dat dit sterk ten koste gaat van andere doelen of gewenste vegetatieontwikkeling en de daaraan gekoppelde biodiversiteit.

Dergelijke conclusies zijn ook op De Hoge Veluwe getrokken. Vlak na het opheffen van de tussenrasters in 1993 constateren Daamen et al. (1997) dat er op het voormalig landgoed de Kemperberg in sprake is van een tegenstelling in het beheer van verschillende elementen. Voor wat betreft de vegetatie werd toen een min of meer natuurlijke ontwikkeling van belang geacht, terwijl tegelijkertijd een wildstand werd aangehouden die de natuurlijke draagkracht van het terrein overschrijdt. Als gevolg daarvan kon niet worden verwacht dat het bos een



*Figuur 11. Edelherten in het bos.*

complete natuurlijke ontwikkeling zou kennen. Met name de voortgang en soortensamenstelling van de verjonging werd toen ook sterk beïnvloed door de wilddruk. Deze constatering werd gedeeld door Koppe (1998) en Smit et al. (1998). Zij geven aan dat op de landgoederen Hoenderloo en Kemperberg door de introductie van hoefdieren het aantal jonge loofboomsoorten significant is afgenomen.

Wild is dus een belangrijk sturend mechanisme voor de wijze waarop het Park haar bosdoelen kan realiseren, in het bijzonder de ontwikkelingsmogelijkheden daarvan.

### 4.1 Effecten van begrazing

Algemeen bekend is dat hoefdierenpopulaties sterk sturen in de dichtheid en samenstelling van de bosverjonging en ondergroei. Bij toenemende dichtheden wordt een steeds groter deel van de verjonging aangevreten waarbij als eerste de smakelijkste soorten, zoals lijsterbes en vuilboom, worden gepakt. Naarmate de beschikbaarheid van de smakelijke soorten afneemt, worden

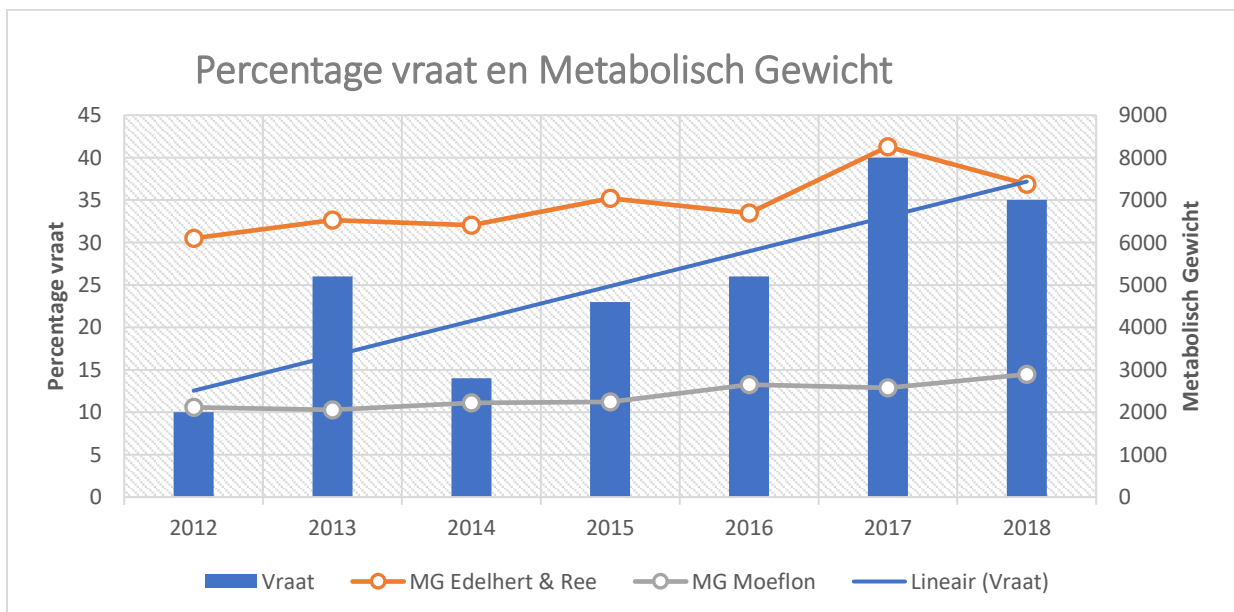
uiteindelijk ook de minder smakelijke soorten gegeten. Een toenemende graasdruk leidt tot een afname van de diversiteit van de boom- en struiksoorten binnen het graasbereik, het verdwijnen van de struiklaag en uiteindelijk de dominantie van naaldboomsoorten (vooral grove den) in de verjonging en bijvoorbeeld pijpenstrootje in de kruidlaag (Smit et al, 1998). Na het weghalen van de



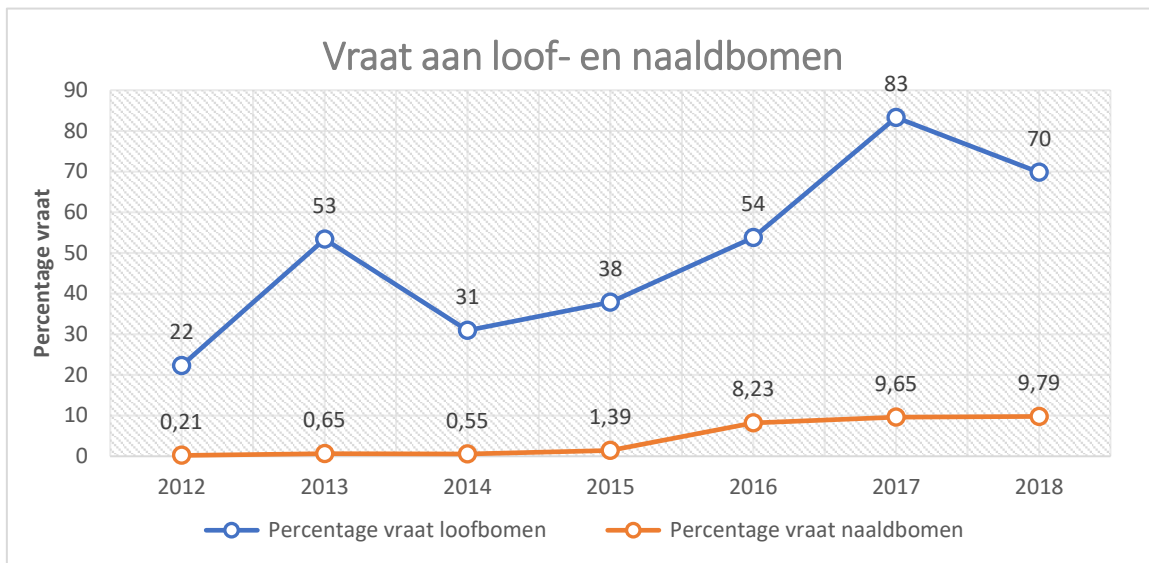
Figuur 12. De effecten van vraat zijn goed in het veld zichtbaar.

tussenrasters op Het Nationale Park, waarmee de voormalige wildbaan werd verbonden met het noordelijk en zuidelijk cultuurgebied, verdween de natuurlijke verjonging van soorten als lijsterbes, inlandse eik en vuilboom vrijwel volledig uit de Kemperberg en voormalig landgoed Hoenderloo. Deze verjonging was in de voormalig wildbaan al niet aanwezig. Door het toevoegen van grazers is de variatie in soorten en

leeftijd binnen het boslandschap in beide cultuurgebieden aanzienlijk verarmd, ondanks het punt dat de voorjaarstanden van de belangrijkste grazers edelhert en ree gelijk zijn gebleven en het leefgebied is verdubbeld. Persoonlijke waarnemingen van medewerkers van het Park en resultaten uit het sinds 2012 lopende onderzoek naar wildvraat in het Park (Grift et al, 2017), bevestigen het beeld van Smit.



Figuur 13. Percentage vraat op het Park aan loof- en naaldbomen uitgezet tegen de som van het Metabolisch Gewicht van edelherten en reeën. In de jaren 2012 t/m 2018 (Koelewijn, 2019).

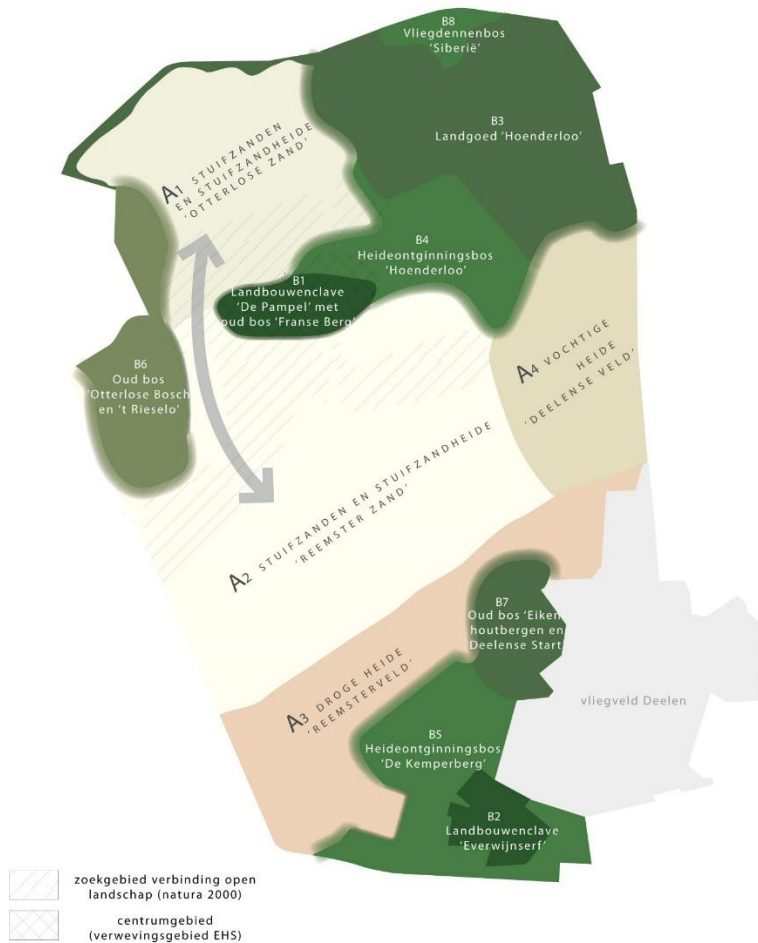


Figuur 14. Percentage vraat van naaldbomen en loofbomen op het Park in de jaren 2012 t/m 2018 (Koelewijn, 2019).

Dit ligt in lijn met een onderzoek van Van Wieren & Borgesius (1988) en Ramirez et al. (2018). Zij concludeerden dat grote herbivoren succesvol de successie van een bos tegen kunnen houden, bijvoorbeeld bij de overgang van pioniersbos naar opvolgend loofbos. In het grootste deel van de onderzochte terreinen waar wel bos in stand blijft, is alleen een pioniersbos van grove den en berk mogelijk doordat boomsoorten uit latere successiestadia (eik en beuk) te sterk worden onderdrukt.

Internationaal is er ook veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen biodiversiteit en voorkomende grazers. Dit wordt goed omschreven in Dolman et al. (2010). Daarin wordt aangegeven dat studies in Engeland laten zien dat begrazing door hertachtigen de hergroei van hakhout ernstig belemmert of zelfs geheel teniet doet. Daarnaast zien de onderzoekers een negatieve relatie met bosverjonging, struiklaag en kruidensoorten met een toename van grassen en zegges. Niet onbelangrijk constateren zij tevens dat de begrazing van herten een cascade-effect heeft op ongewervelden, kleine zoogdieren en vogelgemeenschappen (zie ook Ramirez et al. 2020).

In het Beheerplan Natura 2000 Veluwe (2017) van de Provincie Gelderland wordt begrazing veelal gezien als ondersteunend voor de instandhouding van voornamelijk open habitats als heide en stuifzand. Hierbij wordt ingezet op begrazing door runderen en gescheperde kuddes schapen. In het Park vervult de moeflon die rol. Deze soort heeft naast kruiden en grassen immers ook jonge grove den in zijn dieet en vervult daarbij een zeer waardevolle rol in het openhouden van de open habitats. Echter, begrazing door hoefdieren in de bosgebieden kan een negatief effect hebben op de instandhoudingsdoelen van de boshabitats. Voldoende verjonging van de bij de groeiplaats van de Natura 2000 boshabitattypen behorende boom- en struiksoorten is mogelijk bij populatiedichtheden van naar schatting 1-1,5 edelherten of 4 reeën en 2-4 wilde zwijnen per 100 ha (Den Ouden et al., 2020a).



Figuur 15. Verdeling bos en open terreinen op het Park (Hoge Veluwe 2010).

### Doelstelling wild

Er is een directe relatie tussen begrazing van hoefdieren en de ontwikkeling van habitats. Daar waar begrazing van vooral runderen en schapen een positieve bijdrage kan leveren aan de instandhouding van open ruimten, ligt de relatie tussen vooral de hoefdieren edelhert, ree en moeflon en het bos door vraat aan de 'lekkere' soorten ingewikkelder. Hoefdieren hebben directe invloed op de aanwezige biodiversiteit.

## 4.2 Wildzichtbaarheid

De bezoekersonderzoeken van het Park, gehouden in 2014 en 2019, laten zien dat de bezoeker de verscheidenheid aan natuur en landschap het belangrijkste worden geacht in het Park. Het is uit de resultaten van die onderzoeken moeilijk te bepalen welk deel van de bezoekers specifiek voor het grofwild komt. Hoewel de flora en fauna in de breedte als een reden wordt opgegeven voor een bezoek, geeft slechts 20% van de bezoekers aan bekend te zijn met de wildobservatieplaatsen.

Een relatie tussen de hoeveelheid aanwezige stuks grofwild en wildzichtbaarheid mag worden verwacht, echter deze is deze niet heel direct. Van Belle (2006) constateerde in een onderzoek in het Deelerwoud dat de toename van de waarnemingen van edelherten lager ligt dan de toename van de voorjaarstand. Huysentruyt & Casaer (2012) zagen iets vergelijkbaars. Zij trokken als conclusie dat de

trek kans van wild voor bezoekers sinds het stoppen met de jacht op edelherten zowat was verdubbeld, maar daar tegenover stond een veel sterkere toename van de absolute aantallen van zowel edelherten, damherten als wilde zwijnen. Hierbij is vooral de zichtkans op edelherten toegenomen terwijl de kans op wilde zwijnen gelijk is gebleven en de kans op het zien van reeën is afgenomen. Dat laatste zou kunnen worden verklaard uit de directe relatie tussen toenemende aantallen edelherten en damherten, en een afname van het minder concurrentiekrachtige ree.

De wildzichtbaarheid wordt niet alleen bepaald door de hoeveelheid dieren in het Park, het gedrag van de bezoekers is hier mogelijk nog belangrijker voor. Zo constateert Bijlsma (2020) dat de aanwezigheid van mensen verregaande consequenties heeft voor reeën. Deze moeten namelijk bij hun zoektocht naar voedsel en veiligheid eindeloos schipperen tussen eten, voortplanten, verstoringbronnen en gevaar. Hetzelfde constateerde de Deutsche Wildtier Stiftung (2019) ten aanzien van edelherten. Zij zeggen dat de schuwheid van edelherten ook wordt vergroot door de toenemende druk van mensen in natuurgebieden.

Dit heeft niet alleen gevolgen voor de algemene totale inrichting van de terreinen, ook moet hier rekening mee gehouden worden in de uitvoering van het faunabeheer. Immers grote jachtdruk vergroot de schuwheid en daarmee de schade in het bos. Het doorbreken van deze negatieve spiraal zorgt voor een verbetering in de omgang met het uitermate gevoelige roodwild. Goede roodwildjacht stelt zich ten doel om de dagactiviteit en rust onder het wild te bevorderen. Vooral (oudere) hinds zorgen voor de al dan niet schuwheid van een populatie. Zij zorgen immers voor de aanwas, de opvoeding daarvan, de ruimtelijke verdeling in het terrein en het doorgeven van ervaringen (Deutsche Wildtier Stiftung, 2019).

Wildzichtbaarheid is een item op Het Nationale Park De Hoge Veluwe. Niet zozeer de hoeveelheid aanwezige hoefdieren, maar veel meer het gedrag van de mens beïnvloedt deze zichtbaarheid. Dit gegeven is van belang voor de relatie tussen wildstand en vraat in de bosopstanden.



## 5 Alles overwegende

Kijkend naar bovenstaande is voor het Park een toekomstbestendig bos een relatief natuurlijk, soortenrijk bos dat klimaatbestendig is, waardevolle producten kan blijven leveren en recreatief aantrekkelijk is. Het is een voornamelijk gevarieerd (donker/licht, open/dicht, verschillende soorten zowel horizontaal als verticaal) bos waarin soorten (op de daarvoor geschikte bodems vooral loofbomen) voorkomen die de komende decennia bestand zijn tegen de te verwachten klimaat- en milieu-invloeden. Deze specifieke doelen voor het bos passen naadloos in de in 2019 meer algemeen geformuleerde doelstellingen in het algemeen beleidsplan van Het Nationale Park. Daarin staat niet alleen verwoord dat er gestreefd zal worden naar het herstellen van meer complete natuurlijke systemen, ook zullen gerichte (beheer)maatregelen bijdragen aan een meer robuuste en klimaatbestendige inrichting.

Bovendien sluiten deze doelen goed aan bij die van de Cultuurhistorische Visie van het Park waarin wordt aangegeven dat het Park een breed palet aan oud-Veluwse landschappen herbergt, elk met hun eigen specifieke aardkundige, archeologische, cultuurlandschappelijke en architectuurhistorische waarden. Ook dat palet is gebaat bij een rijk gevarieerd bos in het Park, waarin cultuurhistorisch waardevolle verschillen tussen bijvoorbeeld landgoedbossen, oude beukenbossen, eikenstrubben en jong vliegdennenbos gehandhaafd en waar mogelijk nader geaccentueerd worden.

Op de korte termijn moet daar nogal wat voor gebeuren. Zo zal er een impuls gegeven moeten worden aan het omvormen van naaldbos naar loofbos en het inbrengen van niet meer aanwezige (inheemse) loofboomsoorten, vooral die met goed afbreekbaar strooisel. Het moedermateriaal en de daarin ontwikkelde bodems beperken de soortenkeuze. In dit kader kan voorlopig gedacht worden aan het inbrengen van boswilg, ratelpopulier en hazelaar. Ook kunnen op de voor het Park rijkere bodems mogelijk linde, esdoorn en misschien zelfs kers worden overwogen. Van belang is te constateren dat niet uitsluitend met inheemse (loof)boom soorten wordt gewerkt, immers sommige niet inheemse (loof)boom soorten zijn soms beter bestand tegen de verwachte milieu- en klimaatomstandigheden, hebben een beter effect op het natuurlijke proces en leveren een betere houtkwaliteit.

Een neveneffect bij de omvorming is dat naaldbossen daarnaast ook nog eens een hoger ontstaansrisico voor brand hebben dan loofbossen.

De eerste jaren zal getracht worden om te richten op de opstanden die het onder de huidige omstandigheden moeilijk hebben. Vooral fijnspar maar ook lariks en hemlockspar. Dat gaat opstandsgewijs. Daarnaast zal de bomenrijkdom worden uitgebreid door in opstanden soorten door te planten die een wezenlijke bijdrage kunnen leveren aan de geformuleerde doelstellingen. Er zal middels beheer actief gewerkt moeten worden aan kwaliteitshout. Door dat te combineren met de gebruikmaking van natuurlijke processen, kan het bos niet alleen dienen ten behoeve van biodiversiteit, maar ook een rol vervullen in het verhogen van de koolstofopslag en kan daar hout uit worden geoogst. Dit hoogwaardig houtgebruik wordt in het Nationale Klimaatakkoord en de Nederlandse Bossenstrategie gezien als een manier om de in het hout opgeslagen koolstof zo lang mogelijk vast te houden in de houtketen en door toepassing van hout CO<sub>2</sub>-uitstoot van grondstoffen met een hoge CO<sub>2</sub>-intensieve productie (zoals staal en beton) of met een fossiele oorsprong (zoals kunststof) te voorkomen.

Om de bosdoelen te kunnen realiseren moet er een evenwicht worden gevonden met de grazers. Zolang het Park volledig omrasterd is, en zolang er geen uitwisseling plaats kan vinden met omliggende terreinen, is het van belang te beseffen dat voor zoogdieren het wetenschappelijk bepaalde uitgangspunt van een effectieve populatiegrootte van meer dan 100 dieren dient te

worden aangehouden om de negatieve gevolgen van inteelt te voorkomen (Reiner, 2019). Dat betekent dat de uiteindelijke grofwildstanden hoger moeten zijn (minimaal 100 stuks) dan maximaal toelaatbaar voor een volledig natuurlijke verjonging van loofbomen (ongeveer 50 tot 75 stuks). Om op termijn toch het streven naar meer loofbomen in de bossen mogelijk te maken zal naast een geleidelijke verlaging van de voorjaarstanden van vooral edelhert en ree gewerkt moeten worden met tijdelijke verjongingsrasters. Dat dit gecombineerd moet gebeuren komt doordat voor een goede biodiversiteit zowel een gevarieerde struiklaag binnen de verjongingsrasters gewenst is als ook daarbuiten. Eén en ander wordt ondersteund door Smit (et al., 1998). Zij constateren dat specifiek op De Hoge Veluwe succesvolle loofbosontwikkeling vanuit naaldbos en bestaand loofbos op niet te arme gronden (stuifduinen en podzolen) mogelijk is, mits de edelherten- en reeëndruk voldoende laag blijft. Zij geven aan dat rasters of een forse verlaging van de edelhertenstand de meest zekere weg is.

Een goede monitoring op de wildzichtbaarheid is van belang om vast te stellen of deze niet dusdanig negatief wordt beïnvloed dat bezoekers helemaal geen wild meer zien en daardoor teleurgesteld het Park verlaten. Een juiste uitvoering van het faunabeheer kan daarbij helpen, net als het niet meer promoten van die wildzichtbaarheid.

Van belang is ook om te constateren dat, in tegenstelling tot het beleid van de afgelopen decennia, afschot van reewild onvermijdelijk blijkt. Dat is vooral ingegeven door het feit dat reeën een directe, misschien wel onderschatte, invloed hebben op een natuurlijke bosverjonging. Daar komt bij dat als het aantal herten afneemt het zeer waarschijnlijk is dat het aantal reeën toe zal nemen.

De nadruk van de bosverjonging zal komen te liggen op de landgoederen Hoenderloo en Kemperberg, en de nadruk voor wat betreft de wildzichtbaarheid in de voormalige wildbaan. Dat betekent dat het beheer van de fauna zich zal richten op afschot op beide landgoederen waarmee er zo veel als mogelijk rust wordt gecreëerd voor het wild in de voormalige wildbaan. Mogelijk dat met deze strategie het wild in de wildbaan dagactief gaat worden. Met die landschappelijke indeling wordt (cultuurhistorisch) ook nog eens aangesloten bij de indeling zoals het echtpaar Kröller Müller

die indertijd had ingezet. Daar waar het toch al gevarieerde bosbeeld op de landgoederen langzaam verandert van overwegend naald- naar overwegend loofbos, zal het bosbeeld in de wildbaan vrijwel onveranderd blijven en voornamelijk uit grove den bestaan.

Samenvattend:

*Een toekomstbestendig bos binnen Het Nationale Park De Hoge Veluwe is een relatief natuurlijk, soortenrijk bos dat klimaatbestendig is, waardevolle producten kan blijven leveren en recreatief aantrekkelijk is.*

Om bovenstaande doelstelling te bereiken zijn onderstaande speerpunten van belang;

- Het beheer moet gericht zijn op de verbetering van bosbodems
- Actief inbrengen van loofboomsoorten die niet meer in het systeem aanwezig zijn
- Omvorming van naald- naar loofbossen op vooral de landgoederen Kemperberg en Hoenderloo
- Zolang er geen evenwicht is tussen het aantal hoefdieren en de bosverjonging moet deze laatste middels rasters worden beschermd
- Er zal weer afschot van reeën plaats moeten vinden
- Het aantal hoefdieren moet worden verlaagd. Afschot zal voornamelijk plaats vinden op de landgoederen Kemperberg en Hoenderloo
- Het faunabeheer in de voormalige wildbaan is gericht op het behouden van rust onder de hoefdieren en de wildzichtbaarheid daarvan

## Literatuurlijst:

- Aa B., van der, Vriens L., Van Kerckvoorde A., De Becker P., Roskams P., De Bruyn L., Denys L., Mergeay J., Raman M., Van den Bergh E., Wouters J., Hoffmann M. (2015). *Effecten van klimaatverandering op natuur en bos*.
- Belle van F, 2006. *Experiment Deelerwoud. Evaluatie 2001-2006*.
- Bergsma H., Vogels J., Weijters M., Bobbink R., Jansen A. en Krul L., 2016. *Tandrot in de bodem*
- Bijlsma R.G., 2020. *Terreingebruik en vluchtgedrag van reeën onder druk van mensen*
- Bijlsma R.J., J.A.M. Janssen, E.J. Weeda & A.J. Griffioen, 2015. *Vegetatie-, beheer- en habitattypen van Het Nationale Park De Hoge Veluwe in 2014*.
- Burg A., van den, Bijlsma, R.J. & Bobbink R., 2015. *Arme bossen verdienen beter*.
- Burg J., van der, 1988. *De teelt van douglas en de zure regen*.
- Daamen et al., 1997. *Geïntegreerd Bosbeheer op het landgoed Kemperberg*.
- Deutsche Wildtier Stiftung, 2019. *Für den Rothirsch*
- Desie E., K. Vancampenhout, L. van den Berg, B. Nyssen, M. Weijters, J. Den Ouden & B. Muys, 2020. *Litter share and clay content determine soil restoration effects of rich litter tree species in forests on acidified sandy soils. Forest ecology and management*. In review
- Dolman P., R. Fuller, R. Gill, D. Hooton & R. Tabor, 2010. *Escalating ecological impacts of deer in lowland woodland*.
- Europese commissie. [https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index\\_nl.htm](https://ec.europa.eu/environment/basics/natural-capital/biodiversity/index_nl.htm)
- Grift E, van der, P.A. Jansen, D. Lammertsma, Y. Liefink, J. den Ouden en G. Groot Bruinderink, 2017. *Effects of defragmentation measures on habitat use and browsing by ungulates In Hoge Veluwe National Park*.
- Hommel P, Spek T, Waal de R, 2002. *Boomsoort, strooiselkwaliteit en ondergroei in loofbossen op verzuringsgevoelige bodem*.
- Hut B., 2017. *Natuurbeleving per belevingswereld: Een mooi wandelpark of liever een ruig bos?*
- Huysentruyt F en J. Casaer, 2012. *Experiment Deelerwoud. Evaluatie verzamelde gegevens 2001-2011 ter voorbereiding van het evaluatierapport*.
- Klein J.P.G. de, 2013. *De ontwikkelingen in de bossen van het Nationale Park de Hoge Veluwe: resultaten Woodstock 2012*.
- Klingen S., 2020. *Zeven vragen over BOS EN KLIMAAT*
- Kloet W.G., van der. *Wat is de recreatieve betekenis van het bos en welke eisen stelt de recreatie aan het bos*.
- Koelewijn J., 2019. *De invloed van de populatiegrootte van hoefdieren op de functies van het bos*
- Koppe J.A., 1998. *Natuurlijke verjonging in de boscomplexen van Nationaal Park "De Hoge Veluwe"*.
- Londo G., 1991. *Natuurtechnisch bosbeheer*.

- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2020. *Ambities en doelen van Rijk en provincies voor de Bossenstrategie*
- Nabuurs G.J. & Eric Verkaik, 1999. *De 10 meest gestelde vragen over koolstofvastlegging in bos*
- Ouden J., den, 2010. *Bosecologie en bosbeheer*.
- Ouden J, den, 2014. *De bossen van Het Nationale Park De Hoge Veluwe*, themanummer de Levende Natuur.
- Ouden, J, den, D.R. Lammertsma & H.A.H. Jansman, 2020a. *Effecten van hoefdieren op Natura 2000 boshabitattypen op de Veluwe*.
- Ouden J, den, M.J. Schelhaas, R. van Duuren, A.P.P.M. Clerkx, R.W. de Waal, B.J.W. Lerink, 2020b. *Kan uitstel van houtoogst bijdragen aan CO2-mitigatie?*
- Provincie Gelderland, 2017. *Beheerplan Natura 2000 Veluwe*.
- Putman R. M. Apollonio, R. Andersen, 2011. *Ungulate management in Europe, Problems and Practices*.
- Ramirez, J.I., P.A. Jansen, J. den Ouden, L. Moktan, N. Herdoiza & L. Poorter (2020). Long-term effects of wild ungulates on the structure, composition and succession of temperate forests. *Forest Ecology and Management* 432: 478-488.
- Ramirez, J.I., P.A. Jansen, J. den Ouden, L. Goudzwaard & L. Poorter (2020) Above- and belowground cascading effects of wild ungulates in temperate forests. *Ecosystems* 15 may 2020.
- Reiner G, H. Willems, 2019. *Sicherung der genetischen Vielfalt beim hessischen Rotwild als Beitrag zur Biodiversität*
- Rijksoverheid. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1083-wat-is-biodiversiteit>
- Schütz P.R, G. van Tol, 1982. *Aanleg en beheer van bos en beplantingen*.
- Smit, R., J. Bokdam & M.F. Wallis de Vries, 1998. *Grote herbivoren & vegetatie in het 'Nationale Park De Hoge Veluwe'*.
- Stichting Het Nationale Park De Hoge Veluwe, 2010. *Cultuurhistorische visie*.
- Stichting Het Nationale Park De Hoge Veluwe, 2019. *Algemeen Beleidsplan 2020 – 2025 "internationale allure"*
- Thomassen E., S. Wijdeven, M. Boosten, W. Delforterie, B. Nyssen, 2020. *Revitalisering Nederlandse bossen*.
- Vogels, J.J., E. Verbaarschot, R. Loeb, M. Weijters, R. Bobbink, M.C. Scherpenisse, P.J.M. Verbeek & V. de Jong, 2020. *Steenmeeltoepassing ten behoeve van herstel biodiversiteit in Het Nationale Park De Hoge Veluwe*.
- Wallis de Vries, M.F., 2017. *Effecten van damherten op bloemen en vlinders in de Amsterdamse Waterleidingduinen*.
- Werf, S., van der, 1991. *Bosgemeenschappen*.
- Wieren, S, van & J.J. Borgesius, 1988. *Evaluatie van bosbegrazingsobjecten in Nederland*.